

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2014**

**David Lazecký**

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a informatiky**  
**Katedra elektroenergetiky**

**Absolvování individuální odborné praxe**  
**Individual Professional Practice in the Company**

**2014**

**David Lazecký**

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Katedra elektroenergetiky

## Zadání bakalářské práce

Student: **David Lazecký**  
Studijní program: B2649 Elektrotechnika  
Studijní obor: 3907R001 Elektroenergetika  
Téma: **Absolvování individuální odborné praxe**  
**Individual Professional Practice in the Company**

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: ČEZ Distribuční služby, s.r.o.
2. Struktura závěrečné zprávy:
  - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
  - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
  - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
  - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
  - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
  - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:


Podle pokynů konzultanta, který vede odbornou praxi studenta.

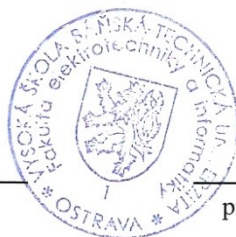
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Stanislav Mišák, Ph.D.**

Datum zadání: 30.11.2012

Datum odevzdání: 07.05.2014

  
prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.  
vedoucí katedry



  
prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

### **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval společnosti ČEZ Distribuční Služby, s. r. o., panu Ing. Aleši Hlaváčovi, technikům a zaměstnancům ostravské pobočky na Tomkově ulici za umožnění odborné praxe, poskytnutí materiálů, pomoci, cenných rad a „know-how“ v průběhu praxe a při zpracování této práce. Dále děkuji doc. Ing. Stanislavu Mišákovi, Ph.D. za vedení bakalářské práce a v neposlední řadě také rodině za podporu během studia.

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě dne 7. května 2014



David Lazecký

**Prohlášení zástupce spolupracující právnické nebo fyzické osoby**

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské/diplomové práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských/magisterských programech VŠB-TU Ostrava.

V Ostravě dne 5. května 2014



Ing. Aleš Hlaváč

## **Abstrakt**

Elektrická energie je dnes běžnou součástí našich životů a jen těžko si dokážeme představit život bez ní. V řetězci výroba – spotřeba je mnoho důležitých prvků a bez jejich správné funkce by nebylo možné zajistit stabilní a kvalitní dodávky elektrické energie. Jedním z důležitých prvků v tomto řetězci je distribuční soustava, jejíž bezproblémový provoz zajišťuje na území Moravskoslezského kraje společnost ČEZ Distribuční služby, s. r. o. Zaměstnanci této společnosti se pečlivě starají o stav celé soustavy a udržují ji dle příslušných předpisů, tak aby zajistili nepřetržitou dodávku elektrické energie a rychlé opravení případné poruchy. Jelikož se obecně jedná o velké množství úkonů na mnoha typech zařízení, popisuje tato práce ty, kterých jsem se v průběhu odborné praxe nejčastěji účastnil.

## **Klíčová slova**

Odborná praxe, elektrické distribuční sítě, ČEZ, údržba, diagnostika

## **Abstract**

The electricity is a common part of our lives and it is hard to imagine life without it. There are many important elements in the chain production – consumption and it would not be possible to provide stable and quality supply of electricity without their proper function. One of the important elements in the chain is the distribution system network. The company ČEZ Distribuční služby, s. r. o. ensures the smooth running of the network in the Moravian-Silesian Region. Company employees care carefully about the state of the network and maintain it according to the relevant regulations to ensure the continuous power distribution and quick repair of the failures. Generally, it is connected with a huge amount of the work on many types of devices. Therefore the whole thesis describes those which I took during the most part of my practice.

## **Keywords**

Individual professional practice, the electricity distribution networks, ČEZ, diagnosis, maintenance

## **Seznam použitých symbolů a zkratek**

ČDS	ČEZ Distribuční služby, s. r. o.
ČSN	Česká státní norma
DS	Distribuční soustavy
DTS	Distribuční trafostanice vn/nn
ES	Elektrická stanice
HDS	Hlavní domovní skříň
NN	Nízké napětí
PNE	Podniková norma energetiky
PPN	Práce pod napětím
VN	Vysoké napětí

## Obsah

1.	Úvod.....	1
2.	Profil společnosti.....	2
3.	Seznam přidělených úkolů .....	3
4.	Postup řešení úkolů .....	4
4.1.	Řád preventivní údržby .....	4
4.1.1.	Proces zadání.....	5
4.1.2.	Distribuční transformátorové stanice .....	6
4.1.3.	Vedení VN.....	7
4.1.4.	Vedení NN.....	9
4.1.5.	Výstup ŘPÚ.....	10
4.2.	Sběr dat.....	11
4.3.	Vytyčování podzemního zařízení .....	13
4.3.1.	Postup vytyčení .....	13
4.3.2.	Konkrétní případ .....	15
4.4.	Diagnostika .....	18
4.4.1.	Termovizní diagnostika.....	18
4.4.2.	Diagnostika VN vypínačů .....	19
5.	Znalosti a dovednosti získané v průběhu studia.....	21
6.	Scházející znalosti a dovednosti.....	22
7.	Dosažené výsledky a celkové zhodnocení .....	23
8.	Závěr .....	24
9.	Literatura .....	25
10.	Citace.....	26
11.	Seznam obrázků .....	26
12.	Seznam tabulek .....	26



## 1. Úvod

Tato bakalářská práce se věnuje vlivu odborné praxe, tedy postupům práce a znalostem nabytých ve firmě ČEZ Distribuční služby s.r.o. na rozšíření znalostí a celkového vzdělání studenta. Práce je, dle zadání, koncipována jako zpráva popisující postupy práce, rozšíření znalostí, ale i mezery v průběhu praxe.

Práce, zpráva z odborné praxe, je rozdělena do několika částí dle požadavků zadání. První části představují společnost, u které byla odborná praxe prováděna a vyjmenování zadávaných úkolů. Nejobsáhlejší částí je popis nejčastějších činností prováděných na praxi. Závěrem jsou uvedeny hodnotící části přínosů a problémů a celkový názor přínosu odborné praxe ke studiu.

Předpokládaným výsledkem praxe je získání širšího pohledu na celou problematiku provozu, řízení a údržby distribučních sítí. Dle zařazení na pobočku starající se o DS na území města Ostravy je očekáváno zejména získání přesnějšího pohledu na systém distribuce elektrické energie ve městě, tedy způsobů rozvodu v průmyslové aglomeraci a jeho údržbu.

## **2. Profil společnosti**

ČEZ Distribuční služby, s.r.o. byla založena v říjnu 2005 společností ČEZ, a. s., jako 100% dceřiná společnost pro komplexní zajištění služeb v oblasti provozování, odstraňování poruch, údržby a oprav distribuční soustavy. Tyto činnosti převzala společnost ČDS vyčleněním částí podniků z regionálních energetik Skupiny ČEZ.

Zajištění distribučních služeb na zařízení distribuční soustavy pro Skupinu ČEZ je prioritní. Společnost však provádí obdobné činnosti také pro provozovatele přenosové soustavy (ČEPS, a. s.), případně třetím osobám, zejména v objektech a regionech, kde na sebe zařízení navazují nebo spolu jinak souvisí.

Do společnosti ČDS jsem byl přijat na odbornou praxi. Vždy jsem byl přidělen ke stálým zaměstnancům, se kterými jsem se účastnil plnění jim zadaných úkolů tak, abych se co možná nejvíce seznámil s jednotlivými činnostmi společnosti.

### **3. Seznam přidělených úkolů**

V průběhu praxe jsem se seznámil s většinou činností služebny společnosti ČDS na adrese Tomkova 9, Moravská Ostrava, která primárně zajišťuje služby spojené s manipulacemi a péčí o DS na území města Ostravy a diagnostické služby v oblasti severní Moravy.

Nejčastěji jsem byl přidělován k zaměstnancům věnujícím se vytyčování podzemního zařízení a řízení a výkonu činností podle Řádu preventivní údržby. V menší míře jsem se také účastnil dalších činností společností ČDS umístěných v objektu na Tomkově ulici v závislosti na aktuálním složení posádek zaměstnanců.

Úkoly řízení a výkonu činností podle Řádu preventivní údržby jsou skupinám zaměstnanců přidělovány na delší časové období. Doba potřebná k dokončení úkolu byla vyčíslena interním auditem, počítá se na kilometry vedení a vychází na delší časové období, většinou v rozsahu dvou týdnů.

Úkoly vytyčování podzemního zařízení jsou zaměstnancům přidělovány s časovým plánem tak, aby je bylo možné dokončit v průběhu pracovní doby jednoho pracovního dne.

Úkoly oddělení diagnostiky jsou zadávány jednotlivým zaměstnancům na dobu nutnou k jejich provedení. Toto oddělení poskytuje například služby: diagnostiky VN vypínačů, transformátorů, ochranných pomůcek, kabelových vedení, termovizní diagnostiky atp. Časová náročnost jednotlivých úkolů je velmi variabilní.

## 4. Postup řešení úkolů

Při řešení jednotlivých úkolů jsem byl vždy přidělen k zaměstnanci/skupině zaměstnanců věnujícímu se dané činnosti. Jednotlivé úkoly jsme řešili společně. Vypracování elektronických protokolů a jejich vložení do informačního systému zůstalo vždy v kompetenci zaměstnance ČDS, u většiny měření jsme diskutovali nad naměřenými hodnotami a jejich významem.

V případě Řádu preventivní údržby se jednalo o zadání úkolu zaměstnanci z informačního systému, přípravu materiálů, podkladů a dokumentů potřebných pro realizaci. Provedení činností ŘPÚ v objektech distribučních trafostanic vn/nn, na vedení nn a vedení vn v oblasti města Ostravy. S ŘPÚ souběžně probíhá sběr dat – mapování aktuálního stavu a zapojení DS.

Vytyčování podzemního zařízení bylo zadáváno rovněž pouze na území města Ostravy. Se zaměstnancem ČDS jsme prováděli vytyčení a zaznačení trasy zařízení v terénu.

Úkoly diagnostiky byly zadávány na území severní Moravy. Jednalo se o termovizní diagnostiku trafostanic vv/vn a zkoušky vakuových a olejových vn vypínačů napěťové úrovně 22 kV.

### 4.1. Řád preventivní údržby

Řád preventivní údržby je činnost stávající se z úkonů prováděných na všech elektrických zařízeních přenosových a distribučních soustav. Pro jejich bezpečnost a bezproblémovou provozuschopnost musí být prováděna údržba směřující k minimalizaci, či časnému odhalení poruch/poruch v zárodku a jejich předcházení.

Provádí se dle ČSN 33 1500 a především metodiky společnosti ČEZ Distribuční služby s. r. o. ČDS\_ME\_0011 vycházející z příslušné normy a plně odpovídající (energetickému) zákonu 458/2000 Sb.

*Ve smyslu zákona 458/2000 Sb. (energetický zákon) se v elektroenergetice rozumí:*

*přenosovou soustavou vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV, uvedených v příloze Pravidel provozování přenosové soustavy, sloužící pro zajištění přenosu elektřiny pro celé území České republiky a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky; přenosová soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu.*

*distribuční soustavou vzájemně propojený soubor vedení a zařízení o napětí 110 kV, s výjimkou vybraných vedení a zařízení o napětí 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy, a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 1,5 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV, 25 kV nebo 35 kV sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky včetně elektrických přípojek ve vlastnictví provozovatele distribuční soustavy; distribuční soustava je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. [1]*

Norma ČSN 33 1500 stanoví intervaly údržby pro zařízení v daném prostředí.

Ve zkratce norma ČSN 33 1500 stanoví, že:

Provozovaná elektrická zařízení musí být pravidelně revidována nejpozději ve lhůtách stanovených normou. Pokud na vedeních přenosové a distribuční soustavy, transformovnách a rozvodných zařízeních distribuční soustavy jsou zajišťovány pravidelné kontroly, nejpozději v dobách stanovených normou a podle vlastního řádu preventivní údržby, nemusí se provádět pravidelné revize.

Skupina ČEZ má vlastní metodiky s intervaly údržby vycházející z příslušných norem.

#### **4.1.1. Proces zadání**

Dle metodiky ČDS\_ME\_0011 je postupováno při samotném procesu zadávání a provádění údržby.

Technik řízení vn, nn provede s předstihem jednoho kvartálu zápis do informačního systému společnosti s rozsahem realizovat od – do. Po profiltrování hlášení je vytvořena zakázka a naplánuje se termín realizace ve společnosti ČEZ Distribuce, a. s.

V době naplánované ŘPÚ, při které je nutné vypnout část distribuční soustavy, jsou v této oblasti minimálně měsíc předem rozvěšeny oznámení o přerušení dodávky elektrické energie. Menší odběratelé jsou informováni pouze oznámeními, větší odběratelé většinou elektronicky tak, aby se mohli s předstihem připravit (odběratelé 3. řádu).

Kontroly a údržbu provádí zaměstnanci ČEZ Distribuční služby, s. r. o. pověřeni k výkonu této činnosti. Po převzetí zakázky a pracovního příkazu vykonávají naplánovanou činnost dle ŘPÚ na zařízeních DS rozdělených do skupin.



## OZNÁMENÍ O PŘERUŠENÍ DODÁVKY ELEKTŘINY

Vážená zákaznice, vážený zákazníku,  
dovolujeme si Vás informovat o plánovaném přerušení dodávky elektřiny:

OBEC

**OSTRAVA- RADVANICE, BÁRTOVICE**

MÍSTNÍ ČÁST / ULICE

**ul. Na Stezce, Jiskrova, Na Ostří, Nad Hutěmi, Podvrší, Přední, Zadní, Újezdní  
a na ostatních adresách v místě vyvěšení oznamů.**

DNE / VE DNECH

**3.5.2013**

OD

**07:30:00**

DO

**15:00:00**

Důvodem přerušení dodávky elektřiny jsou nezbytné práce na zařízení distribuční soustavy [zákon č. 458/2000 Sb. – energetický zákon, §25, odst. 4, písm. d), bod 6)]. Cílem těchto prací je kontrolovat stav sítě a zabezpečovat Vám tak stále spolehlivou dodávku elektřiny.

Dovolujeme si Vás proto požádat, abyste provedli potřebná opatření, a zamezili tak případným škodám na zařízení a majetku. Omlouváme se a ujišťujeme Vás, že časový rozsah přerušení byl zvolen pouze na nezbytně nutnou dobu. Z hlediska bezpečnosti **je nutno zařízení distribuční soustavy i v této době považovat za zařízení pod napětím**, žádáme Vás proto o dodržení všech zásad bezpečnosti.

V případě dalších dotazů nás prosím kontaktujte na naší Poruchové lince 840 850 860, která je Vám k dispozici 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.

**Děkujeme Vám za pochopení.**

**ČEZ Distribuce, a. s.**

Děčín IV – Podmokly, Teplická 874/8, PSČ 405 02 | IČ 24729035 | Linka pro hlášení poruch 840 850 860 | fax 371 102 008 | e-mail: info@cezdistribuce.cz | www.cezdistribuce.cz | společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ústí nad Labem, oddíl B, vložka 2145 | zasilací adresa: ČEZ Zákaznické služby, s.r.o., Plzeň, Guldenerova 2577/19, PSČ 303 28 |

SKUPINA ČEZ

Zákaznická linka 840 840 840

www.cezdistribuce.cz

Obrázek 1 – oznámení o přerušení dodávky elektřiny

### 4.1.2. Distribuční transformátorové stanice

Při ŘPÚ distribučních trafostanic (DTS) jsem se účastnil pouze údržby ve vypnutém stavu. Celá DTS byla odpojena od přívodů elektrické energie a řádně zajištěna.

V plánovaný den údržby se nejprve DTS odpojí od přívodu napětí v nejbližších uzlech a vn i nn části DTS jsou zajištěny dle příslušné metodiky.

Poté jsou provedeny požadované činnosti údržby:

1. Čištění kompaktního rozvaděče vn.
2. Čištění transformátoru (izolátory, plášť, stanoviště ...),
3. Kontrola stability stání transformátoru a zajištění proti posunutí.
4. Dolévání kab. koncovek (pokud je třeba).
5. Kontrola tlaku izolačního média v kompaktním rozvaděči (pouze u rozvaděčů vybavených manometrem),
6. Čištění rozvaděčů nn (izolátory, sběrný, spínací prvky, svorkovnice ...),
7. Výměna baterie elektronického A metru.

8. Kontrola, dotažení a oprava vadných proudových spojů v celé DTS (strana vn, nn, el. instalace, měřicí přístroje ...).
9. Odzkoušení funkčnosti spínacích prvků a provedení údržbových úkonů dle návodu výrobců (očištění, seřízení, promazání proudových částí a mechanismu).
10. Vyčištění vnitřního, venkovního prostoru (včetně likvidace dřevin) a konstrukcí na stavební části DTS.
11. Případná oprava uchycení a utěsnění kabelu.
12. Promazání veškerých pantů a zámků (mimo zámků ABLOY).
13. Kontrolní měření: proud kompenzačního kondenzátoru ve všech fázích.
14. Vizuální kontrola dálkového ovládání spínacích prvků,
15. Údržba elektroinstalace (měření impedanční smyčky v zásuvce rozvaděče - pokud je instalována a objímce žárovky),
16. Provedení funkční zkoušky indikátoru průchodu zkratového proudu.
17. Kontrola mechanického stavu nadzemní části uzemňovací soustavy,
18. Měření odporu uzemnění pracovního středu (uzlu) transformátoru  $R_A$  a měření celkového odporu uzemnění  $R_B$  vodičů PEN (PE) odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného středu (uzlu) zdroje.

Následuje odjištění DTS dle příslušné metodiky a v součinnosti s technikem řízení vn, nn je uvedena zpět do provozu.

#### **4.1.3. Vedení VN**

Kontrola venkovního vn vedení je prováděna za provozu formou pochůzky pod vedením a kontrolou daných prvků a požadavků. Nedochází proto k omezení provozu distribuční soustavy a není nutné odběratele jakkoliv informovat o této činnosti.

Seznam činností požadovaných při kontrole:

1. Kontrola dodržování ochranných pásem.
2. Kontrola okolí podpěrných bodů, lesní průseky, kontrola dřevin v ochranném pásmu vedení a odstranění jednotlivých dřevin bezprostředně ohrožující provoz.
3. Kontrola vzdáleností od objektů z hlediska dotykových napětí ve smyslu čl. 5.4.2.5.4 PNE 33 0000-1.
4. Vodiče - stejnoměrnost napnutí v jednotlivých polích a fázích (tj. velikost průhybu), cizí tělesa na vodičích.
5. Kontrola vzdáleností vodičů nad terénem, od konstrukcí, objektů (stavby, ...). Kontrola vzdáleností od křižujících se zařízení.

6. Kontrola izolovaného vodiče - ochrana proti zatečení vody do vodiče, kontrola vibrací způsobených nadměrným napnutím vodiče, kontrola proudových spojů a opravných spojek, kontrola celistvosti izolace.
7. Zemní lano - stejnoměrnost napnutí v jednotlivých polích.
8. Kontrola stavu dalších vedení na společném podpěrném bodě.
9. Kontrola podpěrných bodů, konzol a izolátorů - mechanické poškození, poškození vlivem přepětové vlny, vychýlení, stabilita, hniloba, praskliny, stav a provedení kotev a vzpěr, stav stupaček.
10. Kontrola stavu ocelové konstrukce - narušení stojin, příček, vzpěr (deformace, chvění, trhliny, průhyb), stav šroubových spojů, celistvost svařovaných spojů, stupačky. U ocelových stožárů věnovat mimořádnou pozornost korodování úhelníků a zejména šroubových spojům a místům vetknutí do betonových základů.
11. Kontrola stavu patek dřevěných stožárů.
12. Kontrola stavu dřevěných stožárů - horních i dolních konců sloupu, stav v místě upevnění konzol a háků, vnitřní stav - poklepem u země a směrem vzhůru do výšky montéra, zajištění proti rozštípnutí.
13. Kontrola stavu základu stožárů a stavu uzemňovací soustavy.
14. Kontrola stavu nátěru konstrukcí stožárů.
15. Kontrola číslování, stavu a úplnosti výstražných tabulek podpěrného bodu, úsekových odpojovačů a odpínačů, stavu výstražných nátěrů u vedení v letových trasách (v blízkosti letišť), rozlišení a označení vedení v souběhu a křížovatkách, barevné značení vícenásobných vedení.
16. Kontrola proudových spojů a opravných spojek.
17. Kontrola nadzemní části uzemnění - mechanického stavu (stav koroze), měřicí svorka, ochranná lišta a připevnění na podpěrném bodě, vodivé spojení s chráněným prvkem, stav zemniče (vyorán, utržen, obnoven).
18. Kontrola zjevných vad úsečníků.
19. Kontrola stavu úsekové pojistky a poj. spodku.
20. Kontrola čísla úsečníku (ÚO), příp. doplnění.
21. Kontrola stavu kabelových svodů a koncovek (souboru) u přechodového stožáru při přechodu na kabelové vedení - poškození, vytékání hmoty, stav uchycení na podpěrném bodě, stav ochrany před mechanickým poškozením, ochranný kryt (stav koroze a nátěrů).
22. Kontrola stavu izolátorů, úplnost izolátorů (bezpečnostní závěsy) - změna poměrů u křížovatek (nové komunikace, sdělovací vedení, železniční trať, nn vedení).
23. Kontrola stavu a úplnosti osazení svodičů přepětí - mechanický stav (celistvost), kontrola úplnosti a mechanického stavu nadzemní části uzemnění (stav koroze), připojení zemniče - měřicí svorky, kontrola uzemňovacího přívodu, ochranné lišty, nastavení jiskřiště.



24. Kontrola protiobloukových ochran izolovaného vodiče proti přepětové vlně
  - kontrola umístění
  - ochrana proti přepětí - poškození výběhového vodiče (2 závity Al-drátu na každou stranu izolátoru)
  - jiskřiště - stav opalovacích růžků, stopy po přepětí, stejná vzdálenost u všech tří fází
  - svodiče přepětí - jako u holého vedení.
25. Kontrola zjevného poškození optických spojovacích krabic.
26. Kontrola stavu ochran ptactva proti úrazu elektrickým proudem.
27. Kontrola stavu uchycení cizích zařízení, umístěných na opěrných bodech, provedení jejich soupisu.
28. Kontrola stavu antén dálkového ovládání úsečníků.

#### **4.1.4. Vedení NN**

Řád preventivní údržby na nn vedení je prováděn za provozu. Veškeré práce na vedení jsou prováděny jako práce pod napětím (PPN). Při práci na vedení nedochází k omezení provozu.

PPN se řídí PNE 33 0000-6 ve všech fázích – od stanovení podmínek pro možnost začít práci, přes vytyčení a zabezpečení pracoviště až po ukončení práce.

Na venkovním vedení nn jsou prováděny tyto činnosti:

1. Kontrola čitelnosti a umístění výstražných a popisných tabulek a výstražných nátěrů.
2. Kontrola stavu uchycení cizích zařízení, umístěných na opěrných bodech.
3. Kontrola uzemnění a připojení neživých částí konstrukcí na zemniče a ochranný vodič, svodů a rozpojovacích měřících svorek.
4. Kontrola stavu porostů v blízkosti trasy.
5. Prohlídka kabelových svodů a souborů, jejich upevnění na opěrném bodě, stavu rozpojovacích skříní (venkovních rozpojovacích skříní VRIS - zámky, značení, hodnota pojistek).
6. Prohlídka mechanického stavu opěrných bodů, základů, patek, kotev, střešníků, stav vetknutí opěrných bodů na objektech, stav konstrukce štítů, nátěrů, oplechování proti zatékání, hniloba opěrných bodů, šroubových spojů, vzpěr, svárů, stav konzol.
7. U dřevěných stožárů - horních i dolních konců sloupu, stav v místě upevnění konzol a háků, vnitřní stav - poklepem u země a směrem vzhůru do výšky montéra, zajištění proti rozštípnutí.
8. Prohlídka stejnoměrnosti napnutí vodičů nad terénem, vzdáleností od objektů, poškození vodičů popálením, stav izolátorů a kladek (přeskoky, prasknutí, vytržení).
9. Prohlídka svorek a přeponek, vazů, stavu svodičů přepětí a jejich připojení na zemnič.
10. Prohlídka zámků, závěsů, stav pojistkových spodků, koroze, nátěry, těsnost.

Mimo kontroly venkovního vedení a rozvodných skříní jsou kontrolovány i hlavní domácí skříně (HDS). HDS je dle stávající legislativy prvním bodem rozvodu patřící odběrateli/zákazníkovi. Dle stávající metodiky ČDS je ŘPÚ prováděna i v HDS.

Činnosti údržby se řídí příslušnou metodikou vymezení a zabezpečení pracoviště a vychází z činností zmíněných výše, jako je vyčištění skříně, dotažení vodičů, kontrola pojistek, ... ale také změření impedanční smyčky a označení HDS jako elektrického zařízení (symbol blesku v černém trojúhelníku na žlutém pozadí). Pro kontrolu správného dotažení vodičů a pojistek bývá používána termovizní kamera. Její používání pro diagnostiku se řídí podle výrobcem dodaného návodu k použití.

#### **4.1.5. Výstup ŘPÚ**

Po provedení práce v terénu zpracují zaměstnanci písemné záznamy – „Záznam o provedené kontrole a údržbě dle ŘPÚ“ a v případě diagnostických měření a zkoušek Diagnostické protokoly.

Záznam o provedené kontrole obsahuje:

- Určení druhu kontroly
- Druh prováděných úkonů (prohlídka, měření, zkoušky, ...)
- Vymezení rozsahu zařízení, na kterém byla kontrola provedena
- Popis všech prováděných preventivních zásahů (všechny popsané/předepsané činnosti, které byly provedeny, jsou označeny slovem „ANO“; všechny činnosti, které nebyly provedeny, jsou označeny slovem „NE“ a komentářem zdůvodňujícím objektivní příčiny neprovedení např.: nepřístupno)
- Soupis již evidovaných neodstraněných závad (uvádí se: závada trvá, závada nebyla zjištěna, nebo závada byla odstraněna souběžně s prováděním úkonů údržby ŘPÚ)
- Naměřené hodnoty a výsledky zkoušek (zaznamenávají se: naměřené hodnoty, údaje o zařízení DS pro vyhodnocení měření, údaje o použitém měřicím přístroji)
- Soupis nově zjištěných závad (evidovány musí být všechny zjištěné závady příslušné části zařízení DS, každé závadě je přiřazeno pořadové číslo a musí být stručně, srozumitelně a výstižně popsána; záznamy evidence závad neořezané vegetace se uvádějí zvlášť)
- Prioritu (výstižné slovní vyjádření závažnosti závady na zařízení DS)
- Hodnocení stavu (součást diagnostického protokolu, spolu s ním slouží k určení priority)
- Odstranění závady (podle priority je určen časový horizont a řešení závady)

- Přílohy k evidovaným závadám (zápisy porušení ochranného pásma, fotografie, nákresy, záznamy o nepřístupném zařízení, ...)
- Závěrečné stanovisko „zařízení je/není schopno bezpečného provozu“
- Jméno a podpis provádějícího zaměstnance
- Datum provedení (od – do)

Záznam/diagnostický protokol je vložen do informačního systému a archivován na pracovišti do provedení příští kontroly. Vyhodnocení záznamu/diagnostického protokolu provádí technik Technického oddělení Sítě, resp. Technického oddělení ES v informačním systému, který provede celkové vyhodnocení kontroly a naplánuje a zadá do systému způsob a termín řešení případných zjištěných závad.

## 4.2. Sběr dat

V současnosti probíhá v distribuční soustavě ve spojení s ŘPÚ i tzv. sběr dat. Jedná se o činnost spojenou s mapováním stavu distribuční sítě.

Síť vn je v Ostravě převážně mřížového charakteru. Jednotlivé spojky ale nejsou z důvodu složitosti řízení a obsluhy spojeny. Způsobem zapojení se jedná spíše o paprskovou síť. Dispečeri vn řízení mají možnost některé vn vypínače ovládat na dálku, o zbytek manipulací se starají zaměstnanci ČDS. Mapování stavu sítě již proběhlo a v informačních systémech společnosti ČEZ jsou přesné mapové podklady i schémata zapojení.

V soustavě nn je situace odlišná. V případě území města Ostravy jsou sítě rozvrženy tak, že jeden bod je možné napájet minimálně ze dvou DTS s tím, že linka je na určitém místě rozpojena. O manipulace se starají výhradně zaměstnanci ČDS. Z dob společnosti Severomoravská energetika jsou k dispozici neaktualizovaná schémata zapojení. Z důvodu unifikace schémat zapojení pro řízení distribuční soustavy je proto v současné době prováděn takzvaný sběr dat.

U DTS jsou připraveny formuláře, do kterých se zakresluje a vyplňuje:

- Parametry transformátoru
- Hlavní jistící prvek
- Odbočky, jejich jištění, typ vodiče a směr
- Měřicí prvek (MEg 40 a výr. č.)

U rozvaděčů, nebo rozpojovacích bodů jsou připraveny nejpoužívanější schémata, ve kterých se uvádí:

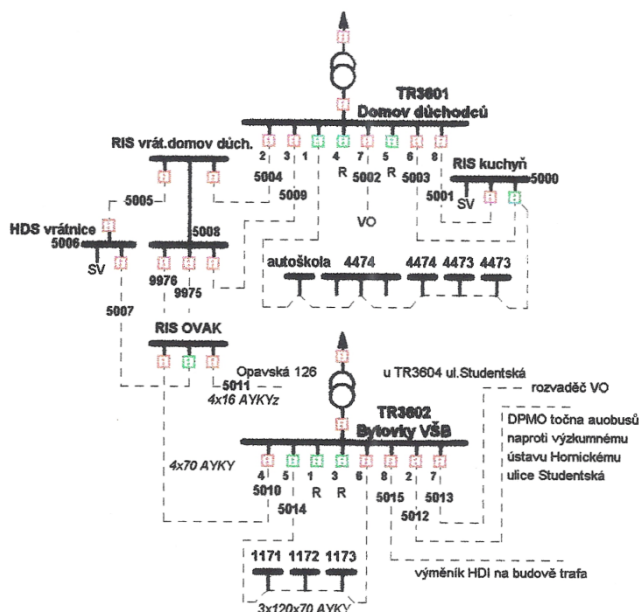
- Příslušná DTS
- Schéma zapojení
- Typ vodiče, směr a jistící prvek
- Typ skříně

U HDS se vyplňují pouze:

- Nadřazený jistící prvek
- Jistící prvek
- Typ skříně
- Přítomnost zemění a jeho odpor
- Impedanční smyčka jednotlivých fází

Na jednotlivé části této činnosti byly auditem externí firmy vymezeny časy práce vztažené na 1 km vedení.

Po odevzdání vyplněných dokumentů vztahujících se k určité DTS externí firma digitalizuje data a ty jsou vložena do informačního systému firmy ČEZ.



Obrázek 2 – schéma zapojení z dob Severomoravské energetiky (26. 10. 2001)

### 4.3. Vytyčování podzemního zařízení

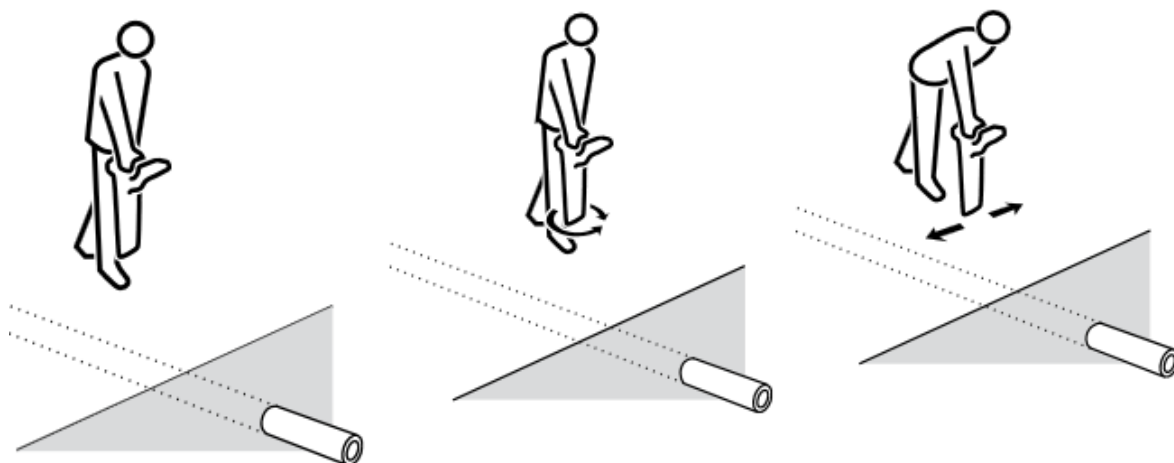
Možnost požádat o vytyčení je podmíněna existencí platného vyjádření k existenci zařízení distribuční soustavy v zájmovém území.

Vytyčení se provádí na základě objednávky od majitele distribuční soustavy, tedy společnosti ČEZ Distribuce, a. s. Po zpracování objednávky technikem, který připraví vyjádření majitele a mapové podklady jak od objednatele, tak z vlastního geografického informačního systému skupiny ČEZ, následuje domluvení data a hodiny vytyčení. Poté je objednávka vedená jako zakázka předána zaměstnanci (ze společnosti ČEZ Distribuční služby, s. r. o.), který provede vlastní vytyčení kabelového vedení v terénu.

Společnost ČEZ Distribuční služby, s. r. o. používá k vytyčení kabelového vedení produkty firmy Radiodetection, přesněji vyhledávací systémy RD4000 a RD8000. Obsluha se příliš neliší, RD8000 je evolucí RD4000.

#### 4.3.1. Postup vytyčení

Lokátor vyhledávacího systému RD4000 funguje na principu elektromagnetické indukce. Postup vytyčení je poměrně jednoduchý. Pro získání přibližné polohy kabelu stačí postupovat dle obrázku. Na začátku hledání je třeba mít anténu v pravém úhlu a přecházet v přibližné lokaci kabelu (obrázek vlevo). Po získání maximální odezvy stačí postupovat dle obrázků uprostřed a vpravo pro získání co nejpřesnější polohy kabelu.



Obrázek 3 – ilustrace postupu vytyčení kabelu

S lokátorem zle zaměřit podzemní sondy velmi přesně – přesnost cca 5 cm pro sondu umístěnou 1 m pod zemí. Nicméně v praxi vytyčování kabelů není tak vysoká přesnost nutná. Vzhledem

k zákonu 458/2000 Sb. přesněji §46 – Ochranná pásma je šířka ochranného pásma podzemního kabelového vedení o napětí do 110 kV 1 m na každou stranu. Pokud bereme v úvahu vytyčení kabelového vedení za účelem stavby je v tomto pásmu prakticky zakázáno používat stavební mechanizaci a kopat se tedy musí ručně. Proto v praxi stačí přesnost cca 30 cm.

Pokud se vyskytne problém při vytyčení – především hromosvody a potrubí dálkové distribuce tepla mají tendence indukovat stejné frekvence jako nn kabely, je k dispozici frekvenční vysílač RD4000 T10. Ten je schopen do vedení vyslat frekvenční pulzy mimo harmonické frekvence a bezpečně tak zajistit přesné určení polohy kabelu. Připojuje se buď přes měřicí transformátor, který galvanicky oddělí vysílač od nn vedení, nebo pomocí signálových kleští.

Pokud je vysílač RD4000 T10 položen přímo nad kabelové vedení, nebo lépe připojen ke kabelovému vedení, je lokátor RD4000 z frekvenčních odrazů schopen určit i přibližnou hloubku (výpočtem), ve které je kabel uložen.

Po vytyčení kabelu je jeho trasa označena sprejem libovolné barvy, který by si s sebou měl vzít žadatel o vytyčení. Většinou se používá oranžová barva. Žadatel většinou prochází trasu kabelu se zaměstnancem, který vytyčení provádí.

Následně je na místě vyhotoven protokol o vytyčení kabelového vedení, ve kterém je žadatel náležitě poučen o povinnostech vztahujícím se ke kabelovému vedení a jeho případné ochraně, či postupu při poškození.

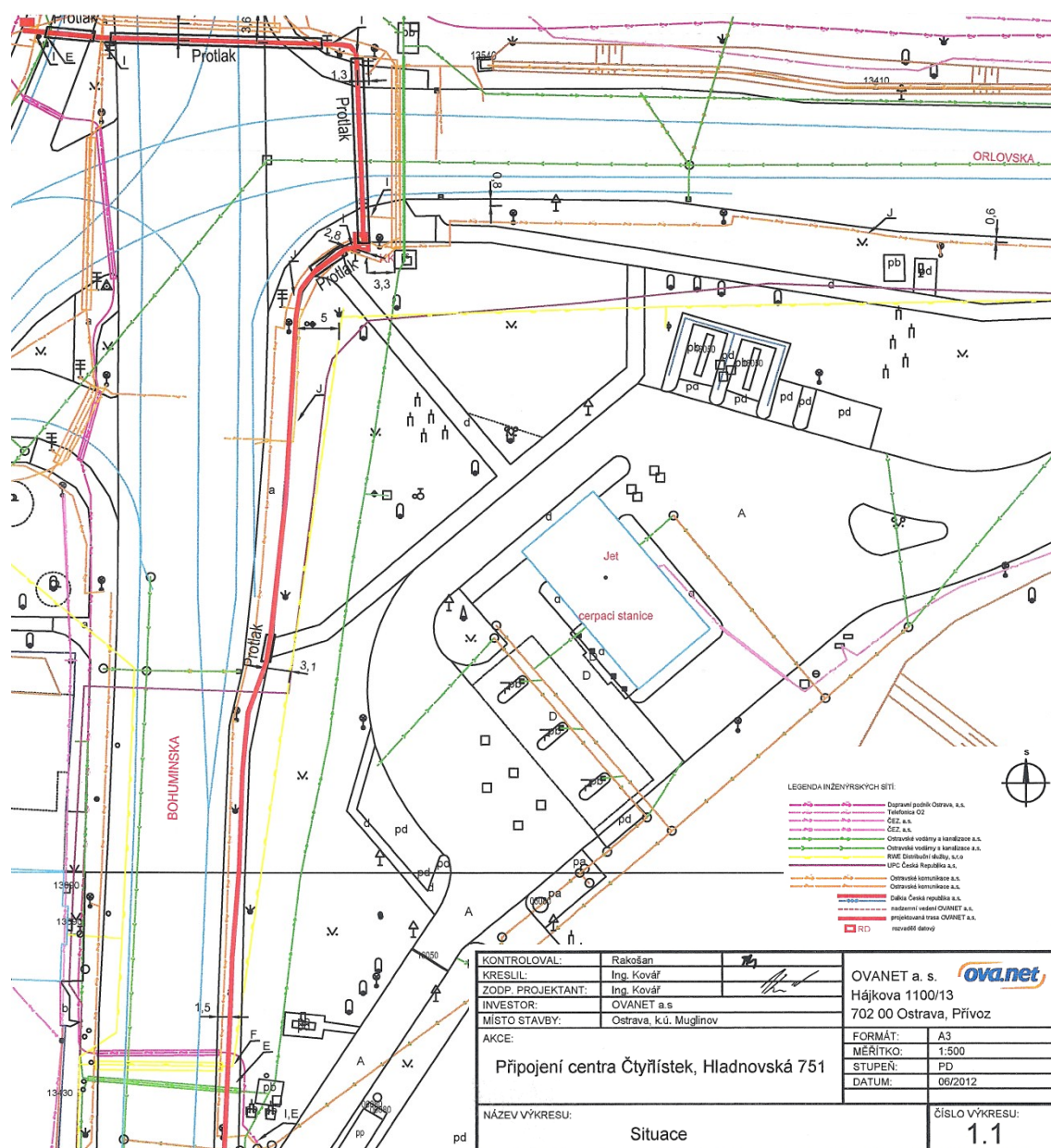


*Obrázek 4 – Vyhledávací systém RD4000*

### 4.3.2. Konkrétní případ

Mapové podklady dodané žadatelem a skupinou ČEZ ke konkrétnímu případu vytyčení na křižovatce ulic Bohumínské, Muglinovské a Orlovské ve Slezské Ostravě.

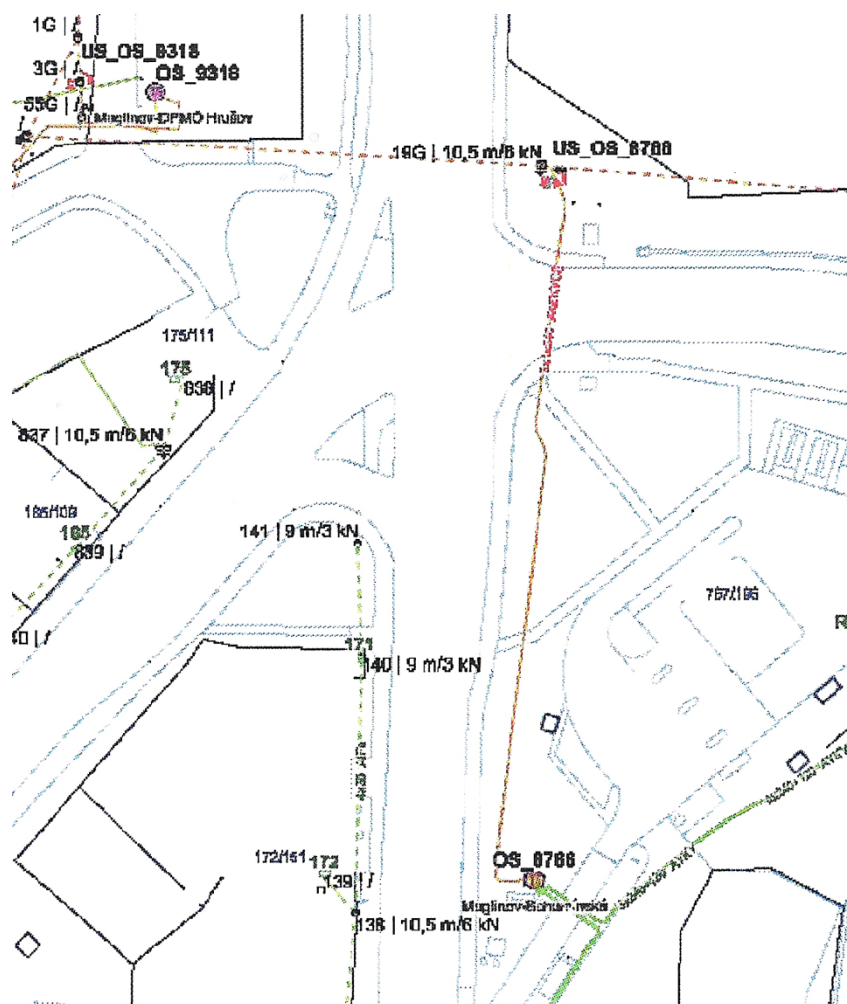
První podklad dodal žadatel o vytyčení, jedná se o dokumentaci k projektu metropolitního poskytovatele datových služeb. (červeně vyznačená je plánovaná trasa)



Obrázek 5 – podklady k projektu od žadatele



Druhý mapový podklad je z geografického informačního systému skupiny ČEZ. Jako jediný obsahuje zakreslenou trasu vn kabelu k nové trafostanici u čerpací stanice.



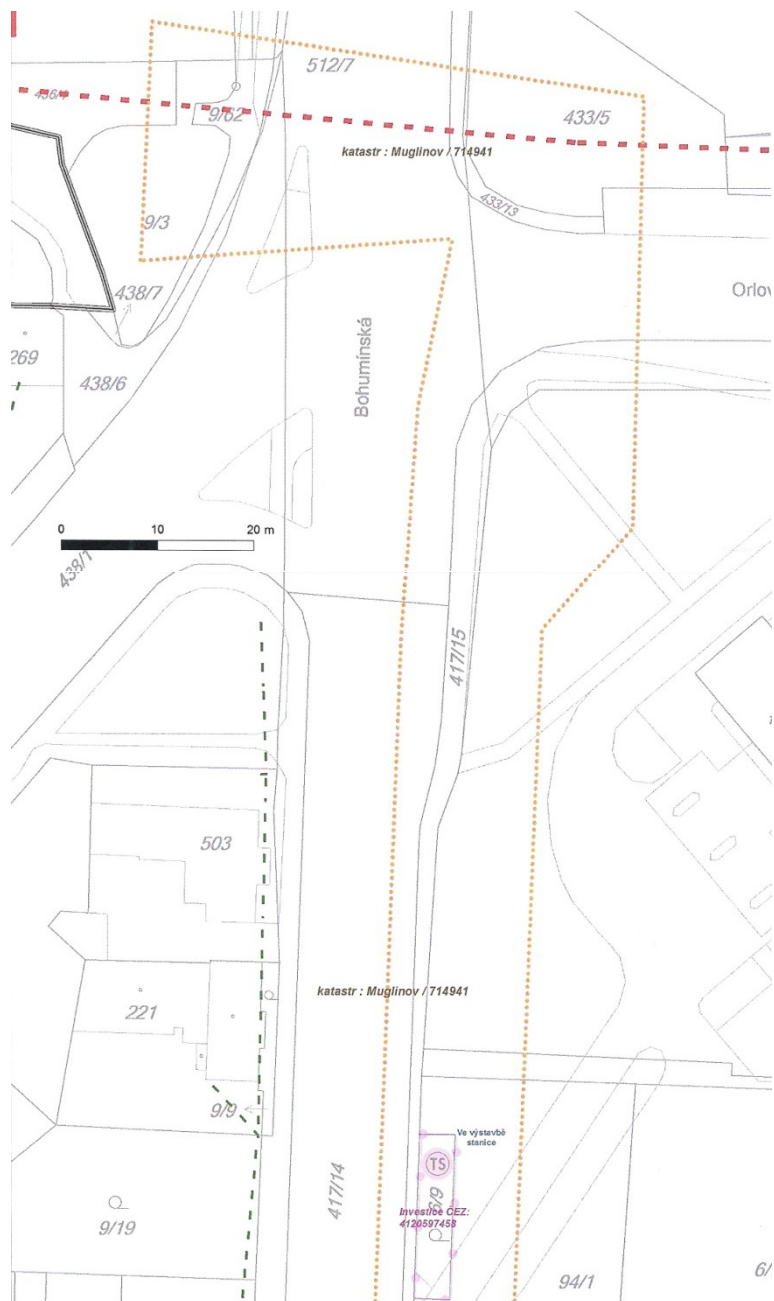
Obrázek 6 – výstup geografického informačního systému společnosti ČEZ

Jednotlivé mapové podklady mají za cíl ukázat vývoj aktualizací v mapových podkladech a také nutnost provádět vytyčení všech inženýrských sítí, ne jen kabelového vedení.

Kdyby žadatel vycházel pouze z mapových podkladů dostupných na úřadech, mohl by velmi snadno v nevědomosti poškodit některou z inženýrských sítí.



Třetí mapový podklad je rovněž z geografického informačního systému skupiny ČEZ. Jedná se podrobnou mapu s čísly parcel a tečkovanou oranžovou čarou označenou zájmovou oblastí. V této verzi je ale pouze zaznačena plánovaná investice společnosti ČEZ Distribuce a. s.



Obrázek 7 – jiný výstup geografického informačního systému společnosti ČEZ

## **4.4. Diagnostika**

Diagnostika – činnost, při níž se získávají informace o zkoumaném objektu a jejich následným hodnocením (např. porovnáním předpisů výrobce, norem apod.) je určen stav zkoumaného objektu, místo závady či poruchy, jejich příčina a možnost vývoje stavu v budoucnosti.

Úkony diagnostiky prováděné společností ČDS na energetických zařízeních společností ČEZ provádí zaměstnanci oddělení Diagnostika na základě plánu ŘPÚ, nebo mimořádné požadavku.

Zadávaní měření se provádí prostřednictvím informačního systému SAP, do kterého je vložen požadavek na provedení měření diagnostiky daného objektu/skupiny prvků/prvku. Do tohoto systému se poté vkládají i výsledky měření se všemi podklady. Prvotní vyhodnocení se provádí přímo na místě, v případě zjištění závažné poruchy je zařízení/prvek ihned odstaven z provozu. Další stupeň – podrobné vyhodnocení – měření diagnostiky provádí odpovědný zaměstnanec při vkládání výsledků do informačního systému. Dle výsledku je potom rozhodnuto o dalším postupu.

### **4.4.1. Termovizní diagnostika**

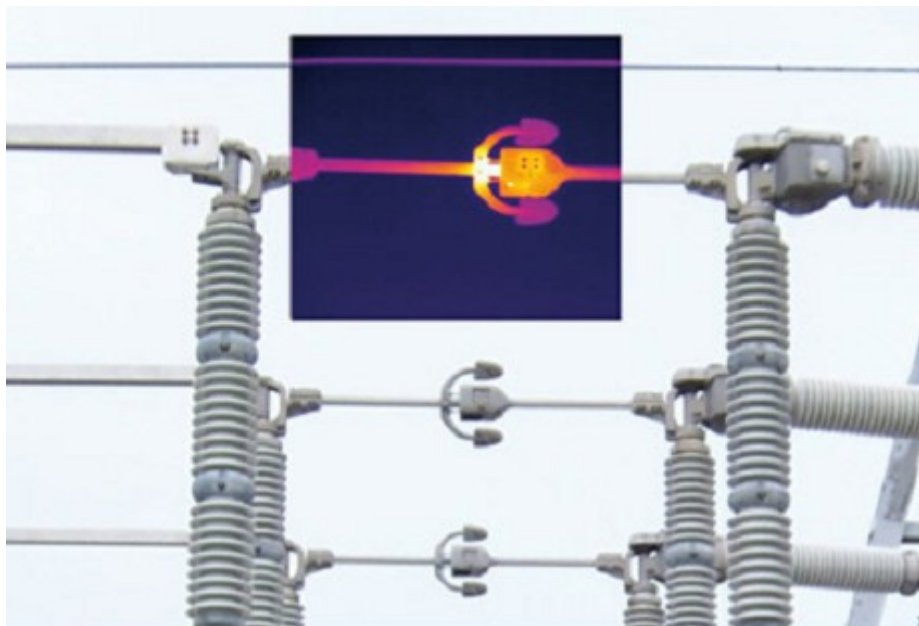
Diagnostiku pomocí termovizních kamer provádí jeden až dva zaměstnanci ČDS z nichž alespoň jeden má příslušná školení a praxi, dle potřeby a příslušné metodiky také ve spolupráci se zaměstnanci dalších oddělení.

V rozvodnách vvn/vn příslušná metodika stanoví měření oteplení veškerých viditelných spojů a svorek silové proudové dráhy s proudovým zatížením – výkonové transformátory, přípojnice, odpojovače, vypínače, přístrojové transformátory proudu, svodiče přepětí, konce kabelových vedení včetně koncovek. U polí venkovních vedení končí rozsah kontroly kotevními svorkami na stěně budovy. Součástí kontroly rozvodny je kontrola vn a hlavních nn rozvaděčů vlastní spotřeby rozvodny.

U venkovního vedení vvn je měřeno oteplení svorek na všech stožárech, na známých proudových spojích vodičů v poli vedení a kontrola vodiče v bezprostředním okolí svorek nosných stožárů.

Venkovní vedení vn probíhá měření oteplení svorek na stožárech s proudovými spoji (přeponky, odbočky apod.), úsekových odpojovačích, konců kabelů vn včetně koncovek, kontrola známých proudových spojů vodičů v průběhu vedení.

Kontrola celého průběhu vedení vvn/vn se provádí pouze ve výjimečných případech na základě požadavku.



*Obrázek 8 – Příklad termovizní diagnostiky*

#### **4.4.2. Diagnostika VN vypínačů**

Diagnostiku vn/vvn vypínačů provádí zaměstnanci ČDS oddělení Diagnostika s příslušnými školeními a praxí, dle příslušných metodik, pracovních postupů, návodů použití ve spolupráci se zaměstnanci dalších oddělení, pokud to situace vyžaduje.

Soupis činností

1. Měření funkční doby spínání operací ZAP, VYP, případně jejich kombinaci; kontrola soudobosti pólů; měření proudu ovládacích cívek (u zdvojených cívek proměřit obě dvě a u vypínacích cívek hlavní a záložní) a měření pohybu kontaktů.
2. Kontrola funkce spínání při sníženém ovládacím napětí při cyklech ZAP, VYP (u zdvojených cívek proměřit obě dvě a u vypínacích cívek hlavní i záložní).
3. Měření dynamického odporu hlavního kontaktu vypínače.
4. Měření proudu motoru střádače (pouze u vypínačů s elektrickým pohonem střádače).
5. Měření úbytku hlavní proudové dráhy vypínače.
6. Vibrační charakteristiky (Porovnání naměřených vibračních charakteristik při zapínání a vypínání s charakteristikami stejného zařízení např. získané při předchozím měření; u vypínačů vvn může nahradit měření pohybu hlavního kontaktu vypínače).
7. Měření odporu a izolačního stavu ovládacích cívek, přechodového odporu ochranného uzemnění.
8. Měření svodových proudů stejnosměrným napětím (u SF<sub>6</sub> vypínačů: kontrola izolačního táhla, kontrola zhášecí komory).

9. Kontrola funkce nesouhlasu pólů a měření doby vypnutí (pouze u vypínačů se samostatným pohonem pro každý pól vypínače se zapnutým ovládacím napětím).
10. Kontrola blokování vypínače (kontrolované blokady: kontrola blokování nenastřádané zapínací pružiny, kontrola blokování pumpování, kontrola blokování funkce spínání u vypínače s pneumatickým pohonem).
11. Funkční kontrola poklesu tlaku a blokování SF<sub>6</sub> (simuluje se elektricky na kontaktech hlídače hustoty (tlaku) a ověří se v řídicím systému – není třeba snižovat tlak plynu SF<sub>6</sub> ve vypínači).
12. Měření kvality plynu SF<sub>6</sub> (rozumí se: měření procentuálního podílu plynu SF<sub>6</sub> ve zhašecí komoře, měření obsahu vlhkosti plynu SF<sub>6</sub>, měření obsahu rozkladných produktů v plynu SF<sub>6</sub>).
13. Kontrola tlaku plynu SF<sub>6</sub> (provádí se po bodech 11 a 12).
14. Odebrání vzorku oleje z podpěry a komory vypínače, rozbor vzorku oleje (slouží pro: stanovení množství vody a průrazného napětí vypínačů umístěných venku, průrazného napětí vypínačů umístěných uvnitř).

*Tabulka 1 - Rozsah prováděné diagnostické činnosti dle typu vypínače*

Druh vypínače  Zkrácený popis souboru činností	Napět'ová úroveň	vn				vvn		
	Zhašecí médium	SF <sub>6</sub>	olej	vakuum	vzduch	SF <sub>6</sub>	olej	vzduch
Doby spínání operací		Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Kontrola funkce při sníženém ovládacím napětí		Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Dynamický odpor		Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano	Ano
Proud motoru střádače		Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
Úbytek napětí hlavní proudové dráhy		Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Vibrační měření		Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
Odpor a izolační svat ovládacích cívek, odpor ochranného uzemnění		Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Svodové proudy		Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
Funkce nesouhlasu pólů		Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ano	Ano
Blokování vypínače		Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
Blokování – SF <sub>6</sub>		Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne
Kvalita SF <sub>6</sub>		Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne
Tlak SF <sub>6</sub>		Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne
Odběr oleje		Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne

## **5. Znalosti a dovednosti získané v průběhu studia**

V průběhu studia na FEI VŠB-TU Ostrava jsem získal mnoho znalostí. Jedná se především o obsah odborných předmětů, hlavně oblasti znalostí spojené s přenosem a rozvodem elektrické energie, elektrických přístrojů a diagnostiky elektrických zařízení. Část těchto předmětů náleží do 5. a 6. semestru studia. Velmi pozitivně hodnotím možnost ověřit a prohloubit teoretické znalosti z těchto předmětů přímo v praxi.

V rámci praxe jsem se setkal s odborníky v oblastech údržby a provozu distribuční soustavy, vytyčování podzemních vedení, řešení poruch, sledování a vyhodnocování parametrů provozu DS, diagnostiky vn vypínačů, termovizní diagnostiky, ... v průběhu roku od září do května. Všichni tito lidé mé znalosti dále prohloubili.

## **6. Scházející znalosti a dovednosti**

Scházející teoretické znalosti byly především v oblasti norem, metodik vykonávání práce ve společnosti ČDS a používání konkrétních zařízení. Znalost norem a metodik jsem po začátku praxe doplnil a dále již neměl problém se dle jejich znění řídit. S používáním jednotlivých přístrojů jsem se seznamoval postupně dle potřeby. Pokud mi scházely nějaké teoretické znalosti obsažené v učivu školy a běžně používané v průběhu praxe, kolegové (zaměstnanci) společnosti ČDS mi je pomohli rychle doplnit.

Zhodnocení všech chybějících znalostí a dovedností je poměrně složitý problém. Jsou určité oblasti, na které studium připravit ve své podstatě nemůže a není jiné cesty než je získat praxí.

## 7. Dosažené výsledky a celkové zhodnocení

V průběhu celé praxe i jednotlivých úkolů se vždy podařilo úspěšně dosáhnout žádaného výsledku. Je nutné poznamenat, že většinou se tak stalo týmovou prací, či prací pod dohledem. Myslím si ale, že jsem se naučil mnoho nového a část popsanych prací bych byl nyní schopen vykonávat i samostatně po krátkém proškolení.

V oblasti ŘPÚ jsou to důvody spojené s vykonáváním této činnosti a jejich důležitost.

Při vytyčování podzemních zařízení to byla samotná metoda, práce s přístrojem, i mnohá úskalí, které tato metoda v oblasti městské aglomerace má a jejich řešení – na sídlištích jsou všechny inženýrské sítě skryty pod zemí, to znamená velké množství různých vodičů pod zemí a tedy možnost chybné detekce.

Oblast diagnostiky mi jasně ukázala, proč se provádí. I když jsou vybavení i zaměstnanci pro tuto práci finančně nároční. Zařízení, které testují je mnohem dražší, nepočítaje škody napáchané jeho možnou poruchou a dopady na odběratele.

Dovolím si tvrdit, že odborná praxe mi rozšířila pohled na celou problematiku studovanou v rámci programu elektroenergetika. Setkal jsem se s realizací teoretických znalostí a předpokladů v praxi i množstvím nových informací a poznatků. Jako přínos rovněž vidím seznámení se s velkou škálou technologií a zařízení pro distribuci elektrické energie.

Díky tomu by mi tato praxe mohla značně pomoci v uplatnění na trhu práce.

## **8. Závěr**

Cílem této bakalářské práce – odborné praxe bylo získání bližšího kontaktu s aktuální situací ve studovaném oboru. Získání nových poznatků z praxe a seznámení se s reálnou možností práce ve studovaném oboru. Výsledkem je zpráva hodnotící praxi v největší české energetické společnosti.

Závěrečná zpráva popisuje úkoly zadané a řešené v průběhu praxe. Postup jejich řešení a zhodnocení přínosu praxe.



## 9. Literatura

Zákon č. 458 ze dne 28. listopadu 2000 o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 131, PDF online. Dostupný také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=49962&nr=458~2F2000~20Sb.&ft=pdf>

ČSN 33 1500. *Elektrotechnické předpisy - Revize elektrických zařízení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007. 12 s. Třídící znak 331500.

PNE 33 0000-1. *Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny*. Praha: Ústav jaderného výzkumu Řež a.s., 2008, 4. vydání.

PNE 33 0000-3. *Revize a kontroly elektrických zařízení přenosové a distribuční soustavy*. Praha: Ústav jaderného výzkumu Řež a.s., 2005, 2. vydání.

PNE 33 0000-6. *Obsluha a práce na elektrických zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektrické energie*. Praha: Ústav jaderného výzkumu Řež a.s., 2006, 2. vydání.

PNE 33 3301. *Elektrická venkovní vedení s napětím nad 1 kV AC do 45 kV včetně*. Praha: Ústav jaderného výzkumu Řež a.s., 2008.

PNE 33 3302. *Elektrická venkovní vedení s napětím do 1 kV AC*. Praha: Ústav jaderného výzkumu Řež a.s., 2008.

ČDS\_ME\_0011r04. *Plánování, výkon činnosti, vyhodnocení plnění a kontrola provádění ŘPÚ zajišťovaných ČDS*. Ostrava: ČEZ Distribuční služby, s.r.o., 2013. 45 s. Metodika.

ČDS\_ME\_0015r02. *Diagnostika elektrických zařízení vn a vvn – vypínače*. Ostrava: ČEZ Distribuční služby, s.r.o., 2013. 14 s. Metodika.

ČDS\_ME\_0028r02. *Diagnostika elektrických zařízení – termovizní diagnostika a měření částečných výbojů*. Ostrava: ČEZ Distribuční služby, s.r.o., 2014. 19 s. Metodika.

ČDS\_ME\_0156r01. *Měření kvality napětí a zatížení DS*. Ostrava: ČEZ Distribuční služby, s.r.o., 2012. 24 s. Metodika.

Radiodetection. *Vyhledávací systém RD4000 Návod k obsluze*, vydání 3 10.02 70 s.

*Profil, Skupina ČEZ, o společnosti* [online] URL: <<http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-distribucni-sluzby/profil.html>> [cit. 10. 2. 2013].

## 10. Citace

[1]

Zákon č. 458 ze dne 28. listopadu 2000 o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 131, PDF online. Dostupný také z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/download?idBiblio=49962&nr=458~2F2000~20Sb.&ft=pdf>

## 11. Seznam obrázků

Obrázek 1 – oznámení o přerušení dodávky elektřiny .....	6
Obrázek 2 – schéma zapojení z dob Severomoravské energetiky (26. 10. 2001) .....	12
Obrázek 3 – ilustrace postupu vytyčení kabelu.....	13
Obrázek 4 – Vyhledávací systém RD4000 .....	14
Obrázek 5 – podklady k projektu od žadatele .....	15
Obrázek 6 – výstup geografického informačního systému společnosti ČEZ.....	16
Obrázek 7 – jiný výstup geografického informačního systému společnosti ČEZ.....	17
Obrázek 8 – Příklad termovizní diagnostiky .....	19

## 12. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Rozsah prováděné diagnostické činnosti dle typu vypínače .....	20
--	----